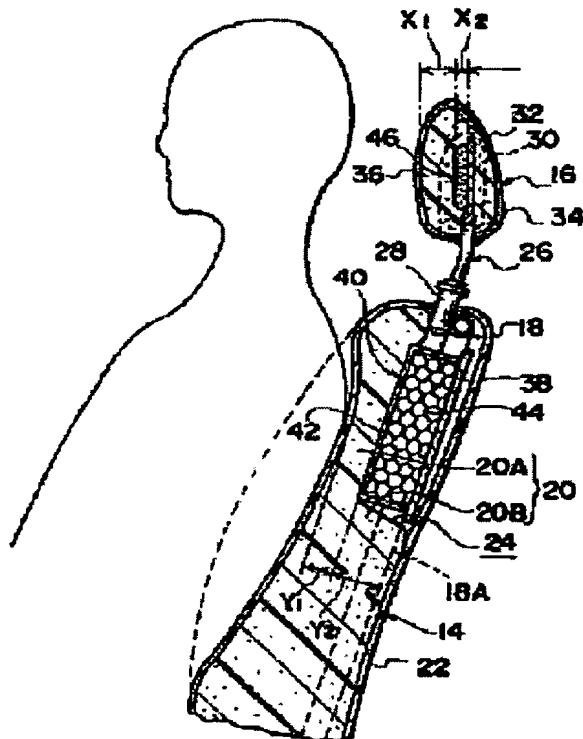


## VEHICULAR SEAT

**Patent number:** JP10119616  
**Publication date:** 1998-05-12  
**Inventor:** JINNO YOSHIHISA  
**Applicant:** TOYOTA MOTOR CORP  
**Classification:**  
- **international:** B60N2/42; A47C7/38; A47C7/40; B60N2/48  
- **european:**  
**Application number:** JP19960294097 19961106  
**Priority number(s):** JP19960294097 19961106; JP19960230361 19960830

### Abstract of JP10119616

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To more effectively reduce a load on a crew neck part of the time of rear end collision. **SOLUTION:** An energy absorbing cassette 40 is arranged in a part position, facing to the barrel part and breast part of a seat bag 14. And an energy absorber 46 is arranged also in a preset position of a headrest 16. And by making relative adjustment of the rebound characteristics of these energy absorbing cassette 40 and the energy absorber 46 (rebound speed, rebound starting time) while adding the characteristics of a seat back pad 20, a head rest pad 36, a speed difference between the rebound speed of a crew head part side at the time of rebound and the rebound speed on the crew barrel and breast part and a time difference between the rebound starting time of the crew head part and the rebound starting time of the crew barrel and breast part are shortened. As the result, a load to the crew neck part at the time of rear end collision can be effectively reduced.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-119616

(43)公開日 平成10年(1998)5月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 N 2/42

A 4 7 C 7/38

7/40

B 6 0 N 2/48

識別記号

F I

B 6 0 N 2/42

A 4 7 C 7/38

7/40

B 6 0 N 2/48

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全12頁)

(21)出願番号

特願平8-294097

(22)出願日

平成8年(1996)11月6日

(31)優先権主張番号

特願平8-230361

(32)優先日

平8(1996)8月30日

(33)優先権主張国

日本 (JP)

(71)出願人

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者

神野 義久

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動

車株式会社内

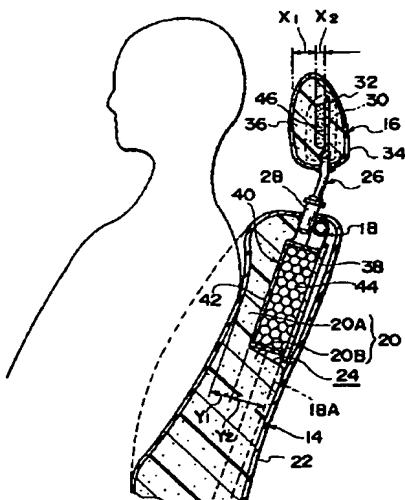
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54)【発明の名称】 車両用シート

(57)【要約】

【課題】 追突時における乗員頭部への負荷をさらに効果的に低減させる。

【解決手段】 シートバック14における乗員胴部胸部側と対応する部位には、エネルギー吸収カセット40が配設されている。また、ヘッドレスト16の所定位置にも、エネルギー吸収体46が配設されている。そして、これらのエネルギー吸収カセット40及びエネルギー吸収体46のリバウンド特性(リバウンド速度、リバウンド開始時期)をシートバックパッド20、ヘッドレストパッド36の特性を加味しつつ相対的な調整を行うことにより、リバウンド時における乗員頭部のリバウンド速度と乗員胴部胸部側のリバウンド速度との速度差並びに乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期との時間差を縮めている。この結果、追突時における乗員頭部への負荷を効果的に低減させることができる。



14 シートバック

16 ヘッドレスト

40 エネルギー吸収カセット(エネルギー吸収手段)

46 エネルギー吸収体(エネルギー吸収手段)

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 乗員胴部を支持するシートバック及びこのシートバックの上端部に配置され乗員頭部を支持するヘッドレストを含んで構成される車両用シートであって、

ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度とシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度との速度差を縮めた、

ことを特徴とする車両用シート。

**【請求項2】** さらに、ヘッドレストのリバウンド開始時期特性とシートバックのリバウンド開始時期特性とを相対的に調整することで、乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期との時間差を縮めた、

ことを特徴とする請求項1に記載の車両用シート。

**【請求項3】** 少なくともシートバックにおける乗員胴部胸部側に対応する部位に、追突時に作用する荷重を吸収するエネルギー吸収手段を設けた、

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の車両用シート。

**【請求項4】** さらに、ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度がシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度より遅くならないように設定した、

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の車両用シート。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、乗員胴部を支持するシートバック及びこのシートバックの上端部に配置され乗員頭部を支持するヘッドレストを含んで構成される車両用シートに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 追突時における乗員頭部への負荷低減対策の一例として、特開平7-291005号公報に開示された構造を挙げることができる。以下、この公報に開示された構造について説明する。

**【0003】** 図17にはフロントシート100に乗員が着座した状態が側面視で示されており、又図18にはこのフロントシート100のシートバック102の骨格部材となるシートバックフレーム104が斜視図にて示されている。これらの図に示されるように、シートバックフレーム104の両側部104A間には、Sバネ106、108が上下に張設されている。より具体的には、各Sバネ106、108の両端部とシートバックフレーム104の両側部104Aとは、帯状の鋼板をジグザグ

に折り畳んで形成した連結部材110、112を介して連結されている。これらの連結部材110、112は、追突時における乗員胴部の車両後方側への慣性移動による作用荷重が所定値以上になった場合にのみ、車両後方側へ伸長するようその剛性が設定されている。さらに、前記所定値以上の荷重が作用した場合に、下段側の連結部材112の方が上段側の連結部材110よりも伸長量が大きくなるように設定されている。

**【0004】** 上記構成によれば、図19に示されるように、追突時に乗員胴部が車両後方側へ慣性移動すると（乗員胴部がシートバック102側へ押し付けられる）**Sバネ106、108に作用する作用荷重が所定値以上になった時点**で連結部材110、112が車両後方側へ伸長する。なお、このとき、前述した如く、連結部材110、112の伸長量の設定を意図的に異なせているため、連結部材110の方が小さく伸長するのに對し、連結部材112の方は大きく伸長する（図20参照）。その結果、追突時に乗員胴部の姿勢をほぼ垂直に近い状態で車両後方側へ慣性移動させることができる。このため、乗員胴部が車両後方側へ慣性移動した際に、乗員胴部がシートバック102に沿って車両斜め上方側へずり上がるのを防止することができ、乗員の頭部を確実にヘッドレスト114に支持させることができるというものである。

**【0005】** 上記公報に開示された構造は、追突時に乗員胴部をシートバック102内へ沈み込ませることで乗員胴部のエネルギーを吸収しつつ運転姿勢を崩さないようにし、これにより乗員頭部とヘッドレスト114との相対距離を縮め、乗員胴部胸部側に対する乗員頭部の車両後方側への反り返りを抑制（即ち、乗員頭部への負荷を低減）し得るという点において評価することができる。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記公報に開示された構造における追突時における乗員頭部への負荷発生メカニズムについての知見（これについては後に詳述する）は不充分である。

**【0007】** 本発明は上記事実を考慮し、追突時における乗員頭部への負荷をさらに効果的に低減させることができ車両用シートを得ることが目的である。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 請求項1記載の本発明は、乗員胴部を支持するシートバック及びこのシートバックの上端部に配置され乗員頭部を支持するヘッドレストを含んで構成される車両用シートであって、ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度とシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度との速度差を縮めた、ことを特徴としている。

【0009】請求項2記載の本発明に係る車両用シートは、請求項1に記載の発明において、さらに、ヘッドレストのリバウンド開始時期特性とシートバックのリバウンド開始時期特性とを相対的に調整することで、乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期との時間差を縮めた、ことを特徴としている。

【0010】請求項3記載の本発明に係る車両用シートは、請求項1又は請求項2に記載の発明において、少なくともシートバックにおける乗員胴部胸部側に対応する部位に、追突時に作用する荷重を吸収するエネルギー吸収手段を設けた、ことを特徴としている。

【0011】請求項4記載の本発明に係る車両用シートは、請求項1又は請求項2に記載の発明において、さらに、ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度がシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度よりも遅くならないように設定した、ことを特徴としている。

【0012】請求項1記載の本発明の作用は、以下の通りである。発明者による研究及び実験の積み重ねの結果、追突時における乗員頭部への負荷発生メカニズムは以下の如くであることが判ってきた。ヘッドレスト及びシートバックは通常発泡ウレタン等による弾性体（パッド）を各々内蔵していることから、追突時に乗員胴部がシートバックへ押圧されると共に乗員頭部がヘッドレストに押圧されると、シートバック及びヘッドレストは別個独立に弾性エネルギーを蓄積する。そして、この蓄積された弾性エネルギーが放出されることによって、乗員頭部及び乗員胴部胸部側はそれぞれのリバウンド速度

（反発速度）で車両前方側へ移動する。ここで、乗員胴部胸部側の質量の方が乗員頭部の質量よりも大きいことから、乗員頭部のリバウンド速度の方が乗員胴部胸部側のリバウンド速度よりも速くなる。そして、このときのリバウンド速度の速度差が大きくなればなる程、乗員胴部胸部側に対して乗員頭部の前振り量が増加するので、乗員頭部への負荷も増加することになる。

【0013】上記知見に基づいて、請求項1記載の本発明では、ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度とシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度との速度差を縮めたので、リバウンド初期の挙動としては乗員胴部胸部側に対して乗員頭部の車両前方側への振れ量（乗員頭部の前振り量）は小さくなり、調整の仕方によっては乗員頭部の前振りを殆ど無くすことができる。

【0014】請求項2記載の本発明によれば、請求項1に記載の発明において、さらに、ヘッドレストのリバウンド開始時期特性とシートバックのリバウンド開始時期

特性とを相対的に調整することで、乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期との時間差を縮めたので、通常の運転姿勢を維持しつつ、乗員頭部と乗員胴部胸部側とのリバウンド速度差が縮められた状態で車両前方側へ移動することになる。つまり、仮に乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期とが大きくずれている場合には、乗員頭部と乗員胴部胸部側との車両後方側への移動量にずれが生じることになる。従って、通常の運転姿勢が崩れる、即ち乗員頭部への負荷がこの時点で若干生じることになる。但し、たとえこの状態でリバウンドを開始しても、乗員頭部と乗員胴部胸部側とのリバウンド速度差が縮められていれば、乗員頭部への負荷は増長されないことから、乗員頭部への負荷もある程度は低減されることにはなる。しかし、本発明のように乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期との時間差を縮めておけば、乗員の運転姿勢も崩れないことから、乗員の車両後方側への移動（バウンド）及び車両前方側への移動（リバウンド）の双方において乗員の頭部への負荷が低減されることになる。

【0015】請求項3記載の本発明によれば、請求項1又は請求項2に記載の発明において、少なくともシートバックにおける乗員胴部胸部側に対応する部位に、追突時に作用する荷重を吸収するエネルギー吸収手段を設けたので、乗員胴部胸部側がシートバックに押し付けられた際に作用する荷重がエネルギー吸収手段によって吸収される。このため、乗員頭部及び乗員胴部胸部側がリバウンドする際のリバウンド速度の絶対値がエネルギー吸収された分だけ減少することになる。

【0016】請求項4記載の本発明によれば、請求項1又は請求項2に記載の発明において、さらに、ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度がシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度よりも遅くならないよう設定したので、リバウンド過程において、乗員胴部胸部側に対する乗員頭部の前振り量を抑えつつ、前傾及び後傾のバランス的な面では乗員頭部が乗員胴部胸部側に対して車両後方側へ後傾することがなくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図1～図11を用いて、本発明の一実施形態について説明する。

【0018】図3には、フロントシート10の外観斜視図が示されている。この図に示されるように、フロントシート10は、乗員腰部及び乗員大腿部を支持するシートクッション12と、このシートクッション12の後端部に傾倒可能に配置されると共に乗員胴部を支持するシートバック14と、このシートバック14の上端部に上下動可能に配置されると共に乗員頭部を支持するヘッド

レスト16と、を含んで構成されている。

【0019】図1及び図2に示されるように、シートバック14は、パイプ状部材を略コ字形に屈曲させることにより形成されたシートバックフレーム18と、このシートバックフレーム18の前側に配置されたシートバックパッド20と、このシートバックパッド20を覆うシートバック表皮22と、を含んで構成されている。なお、ここでは簡略的に図示しているが、実際のシートバックフレーム18の構造には種々あり、例えば鋼板を所定形状にプレスで打ち抜いた後にカーリング加工を施しながらパイプ状にすると共にコ字形に屈曲させ、更に予め別部品として所定幅のフレーム側部を形成しておき、これをコ字形に形成されたフレームの両側部下端に溶接する構造等がある。シートバックパッド20は弾性材料(発泡ウレタン等)によって形成されており、パッド前部20A及びパッド後部20Bを備えている。パッド後部20Bの上部(乗員胴部胸部側と対向する部位)には、所定の空間部24が形成されている。また、パッド前部20Aの変形可能代はY<sub>1</sub>に設定されており、又パッド後部20Bの変形可能代はY<sub>2</sub>に設定されている。さらに、シートバックパッド20の硬度は所定硬度に設定されている。

【0020】一方、ヘッドレスト16は、略コ字形に形成されたパイプ状のヘッドレストステー26を備えている。ヘッドレストステー26の下端部は、シートバックフレーム18の上端部に溶接された筒状のステーガイド28に高さ調節可能に挿通されている。また、ヘッドレストステー26の上端部両側には一対のサイドプレート30が溶接されており、更にサイドプレート30間には矩形平板状の支持プレート32が溶接されている。そして、上述したヘッドレストステー26の上端部及び支持プレート32を覆うかたちでヘッドレスト表皮34に覆われたヘッドレストパッド36が配設されている。ヘッドレストパッド36は、弾性材料(発泡ウレタン等)によって形成されている。また、ヘッドレストパッド36の変形可能代はX<sub>1</sub>に設定されている。さらに、ヘッドレストパッド36の硬度は所定硬度に設定されている。

【0021】上述したシートバック14及びヘッドレスト16の所定位置にはエネルギー吸収手段が配設されており、以下に詳細に説明する。

【0022】シートバックフレーム18の両側部18Aには、金属製かつ矩形平板状のサポートプレート38の両端部が溶接により固定されている。これにより、シートバックフレーム18に取付座面が形成されている。このサポートプレート38の前面には、エネルギー吸収手段としてのエネルギー吸収カセット40が取り付けられている。エネルギー吸収カセット40は、箱体形状とされた所定硬度(剛性の低い硬度)のプラスチックケース42と、このプラスチックケース42内に収容されたエネルギー吸収部材44と、によって構成されており、全

体としては直方体形状に形成されて前述した空間部24(図1参照)に収容されている。エネルギー吸収カセット40の主要部を構成するエネルギー吸収部材44は、孔部長手方向がシート幅方向となるように設定されたペーパーハニカム材によって構成されている。このエネルギー吸収部材44の変形可能代はパッド後部20Bと同様のY<sub>2</sub>に設定されており、又硬度は所定硬度に設定されている。なお、段ボール等に使用されているペーパーハニカム基材を複数枚積層させることにより、エネルギー吸収部材を構成するようにしてもよい。

【0023】一方、ヘッドレスト16側に配設されるエネルギー吸収手段としてのエネルギー吸収体46は、ヘッドレスト16内に配設される前述した支持プレート32の前面に固定されている。このエネルギー吸収体46は、比較的薄型の低反発材(変形しても時間が経つと復元するような材料)によって構成されている。このエネルギー吸収体46の変形可能代はX<sub>2</sub>に設定されており、又硬度も所定硬度に設定されている。なお、このようにエネルギー吸収体46として低反発材を用いるのは、リバウンド時における乗員頭部の質量が乗員胴部胸部側の質量よりも小さいことから、乗員頭部のリバウンド速度の方が乗員胴部胸部側のリバウンド速度よりも速いためである。

【0024】以上から、本実施形態では、乗員頸部を挟んで乗員胴部胸部と対向する側にはエネルギー吸収カセット40が配置されかつ乗員頭部と対向する側にはエネルギー吸収体46が配置されることになり、これにより乗員頸部を挟む上下でエネルギー吸収カセット40及びエネルギー吸収体46によってエネルギー吸収を行うことになる。

【0025】さらに、本実施形態では、追突時におけるヘッドレスト16による乗員頭部のリバウンド速度とシートバック14による乗員胴部胸部側のリバウンド速度との速度差が縮まるように、又乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期との時間差が縮まるように、ヘッドレスト16に配設されるエネルギー吸収体46及びシートバック14に配設されるエネルギー吸収カセット40のリバウンド速度特性並びにリバウンド開始時期特性が調整されている。具体的な調整は、ヘッドレスト16側にあっては、ヘッドレストパッド36の変形可能代X<sub>1</sub>及び硬度を考慮した上でエネルギー吸収体46の変形可能代X<sub>2</sub>及び硬度を決定することで行われており、又シートバック14側にあっては、シートバックパッド20の変形可能代Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>及び硬度を考慮した上でエネルギー吸収カセット40の変形可能代Y<sub>2</sub>及び硬度を決定することで行われている。そして、本実施形態では、これらのエネルギー吸収体46の変形可能代X<sub>2</sub>及び硬度並びにエネルギー吸収カセット40の変形可能代Y<sub>2</sub>及び硬度を、追突時のエネルギー吸収の観点から決定している。なお、この決定の仕

方については、次に説明する本実施形態の作用を説明する中で詳細に言及することにする。

【0026】次に、図4～図11を用いて、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

【0027】図4に示される状態が追突前の状態である。この状態では、シートバック14側のシートバックパッド20は殆ど弾性変形しておらず、又エネルギー吸収カセット40にあっては全く変形していない。

【0028】この状態から、図5に示される如く、追突になると、乗員胴部及び乗員頭部は車両後方側へ慣性移動する。このため、乗員胴部胸部側はシートバック14に押し付けられると共に、乗員頭部はヘッドレスト16に押し付けられる（追突時初期）。従って、この追突時初期にあっては、シートバック14側では、主としてパッド前部20Aがその硬度及び変形可能代Y<sub>1</sub>に応じて弾性変形する。なお、パッド後部20Bもその硬度及び変形可能代Y<sub>2</sub>に応じて若干弾性変形すると共に、エネルギー吸収カセット40もその硬度及び変形可能代Y<sub>2</sub>に応じて若干塑性変形する。また、ヘッドレスト16側では、主としてヘッドレストパッド36がその硬度及び変形可能代X<sub>1</sub>に応じて弾性変形する。なお、エネルギー吸収体46も、その硬度及び変形可能代X<sub>2</sub>に応じて若干弾性変形する。

【0029】この状態から、図6に示される如く、更に乗員胴部及び乗員頭部が車両後方側へ慣性移動すると（追突時終期）、シートバック14側では、主としてパッド後部20Bがその硬度及び変形可能代Y<sub>2</sub>に応じて弾性変形すると共に、エネルギー吸収カセット40がその硬度及び変形可能代Y<sub>2</sub>に応じて塑性変形（永久変形）する。また、ヘッドレスト14側では、主としてエネルギー吸収体46がその硬度及び変形可能代X<sub>2</sub>に応じて若干弾性変形する。

（式1）

$$m_x \times (\Delta V_x)^2 \times$$

次に、シートバック14側におけるエネルギー吸収量及びエネルギー放出量について考察する。シートバックパッド20のパッド前部20Aの変形可能代（弾性変形量）はY<sub>1</sub>であり、この弾性変形に伴うエネルギー吸収量はS<sub>y-1</sub>（図10参照）で表される。なお、シートバックパッド20も弾性材料（発泡ウレタン等）で構成されているため、エネルギー放出量もエネルギー吸収量とほぼ同等のS<sub>y-1</sub>だけ蓄積される。また、シートバックパッド20のパッド後部20Bの変形可能代（弾性変形量）はY<sub>2</sub>であり、シートバックパッド20のパッド後部20Bの弾性変形に伴うエネルギー吸収量はS<sub>y-2</sub>で表される。なお、シートバックパッド20のパッド後部20Bはパッド前部20Aと一体構成品であるため、エネルギー放出量はエネルギー吸収量とほぼ同等のS<sub>y-2</sub>

（式2）

$$m_y \times (\Delta V_y)^2 \times$$

上述した式1及び式2において、乗員頭部の質量m<sub>x</sub>及

び弾性変形する。

【0030】その後、図7に示されるように、乗員胴部胸部側はシートバック14側に蓄積された放出エネルギーによって車両前方側へ移動（反発）すると共に、乗員頭部はヘッドレスト16側に蓄積された放出エネルギーによって車両前方側へ移動（反発）する（リバウンドする）。

【0031】以上の過程が追突時における乗員の挙動（バウンド及びリバウンド）であるが、ここでエネルギー吸収支に着目すると以下のように捉えることができ、それに基づいて本実施形態ではエネルギー吸収カセット40及びエネルギー吸収体46のリバウンド速度特性及びリバウンド開始時期特性を調整している。

【0032】まず、ヘッドレスト16側におけるエネルギー吸収量及びエネルギー放出量について考察する。ヘッドレストパッド36の変形可能代（弾性変形量）はX<sub>1</sub>であり、この弾性変形に伴うエネルギー吸収量はS<sub>x-1</sub>（図8参照）で表される。なお、ヘッドレストパッド36は弾性材料（発泡ウレタン等）で構成されているため、エネルギー放出量もエネルギー吸収量とほぼ同等のS<sub>x-1</sub>だけ蓄積される。また、エネルギー吸収体46の変形可能代（弾性変形量）はX<sub>2</sub>であり、この弾性変形に伴うエネルギー吸収量はS<sub>x-2</sub>（図9参照）で表される。なお、エネルギー吸収体46は低反発材で構成されているため、エネルギー放出量はエネルギー吸収量と異なりS<sub>x-3</sub>で表される。従って、エネルギー放出量の総量は、（S<sub>x-1</sub>+S<sub>x-3</sub>）となる。よって、図7に示されるリバウンド時における乗員頭部のリバウンド速度（反発速度）をV<sub>x</sub>とし、乗員頭部の質量をm<sub>x</sub>とすると、次式が成り立つ。

【0033】

$$1/2 = S_{x-1} + S_{x-3}$$

だけ蓄積される。さらに、エネルギー吸収カセット40の変形可能代（塑性変形量）もシートバック14のパッド後部20Bと同一のY<sub>2</sub>であり、この塑性変形に伴うエネルギー吸収量はS<sub>y-3</sub>（図11参照）で表される。なお、エネルギー吸収カセット40のエネルギー吸収部材44はペーパーハニカム材で構成されているため、エネルギー放出量はエネルギー吸収量と異なりS<sub>y-4</sub>で表される。従って、エネルギー放出量の総量は、（S<sub>y-1</sub>+S<sub>y-2</sub>+S<sub>y-4</sub>）となる。よって、図7に示されるリバウンド時における乗員胴部胸部側のリバウンド速度（反発速度）をV<sub>y</sub>とし、乗員胴部胸部側の質量をm<sub>y</sub>とすると、次式が成り立つ。

【0034】

$$1/2 = S_{y-1} + S_{y-2} + S_{y-4}$$

び乗員胴部胸部側の質量m<sub>y</sub>は標準体格の乗員を想定し

て定数として定めることができる。また、ヘッドレストパッド36のエネルギー放出量 $S_{x-1}$ 及びシートバックパッド20のエネルギー放出量( $S_{y-1}+S_{y-2}$ )も、各硬度及び変形可能代 $X_1$ 、 $Y_1$ 、 $Y_2$ を適宜選択することで任意に定めることができる。従って、エネルギー放出量( $S_{x-1}$ )、( $S_{y-1}+S_{y-2}$ )とのバランスを加味しながら、乗員頭部と乗員胸部胸部側とのリバウンド速度の速度差が縮まるよう( $\Delta V_x = \Delta V_y$ となるように)、エネルギー吸収体46のエネルギー放出量 $S_{x-3}$ 及びエネルギー吸収カセット40のエネルギー放出量 $S_{y-4}$ を決定すればよいことになる。さらに、乗員の運転姿勢を維持するべく、追突時終期における乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胸部胸部側のリバウンド開始時期との時間差が縮まるよう(図6において $t_x = t_y$ となるように)、各変形可能代 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $Y_1$ 、 $Y_2$ を決定すればよいことになる。本実施形態では、このような観点から、ヘッドレスト16のリバウンド速度特性及びリバウンド開始時期特性と、シートバック14のリバウンド速度特性及びリバウンド開始時期特性とを、各々相対的に調整している。

【0035】このように本実施形態では、シートバック14における乗員胸部胸部側と対向する部位にペーパーハニカム材から成るエネルギー吸収カセット40を配設すると共にヘッドレスト16に低反発材から成るエネルギー吸収体46を配設し、エネルギー吸収カセット40及びエネルギー吸収体46の特性を前述した理論に基づいて相対的に調整することで、追突後のリバウンド時ににおける乗員胸部胸部側のリバウンド速度と乗員頭部のリバウンド速度との速度差を縮めたので、リバウンド初期の挙動としては乗員胸部胸部側に対する乗員頭部の車両前方側への振れ量(乗員頭部の前振り量)を小さくすることができ、調整の仕方によっては殆ど無くすことができる。このため、追突時における乗員頭部への負荷を効果的に低減させることができる。

【0036】さらに、本実施形態によれば、乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胸部胸部側のリバウンド開始時期との時間差を縮めたので、乗員は通常の運転姿勢を維持しつつ、乗員頭部と乗員胸部胸部側とのリバウンド速度差が縮められた状態で乗員は車両前方側へ移動することになる。このため、乗員の車両後方側への移動(バウンド)及び車両前方側への移動(リバウンド)の双方において乗員頭部への負荷を低減させることができる。従って、追突時における乗員頭部への負荷をより一層効果的に低減させることができる。

【0037】さらに、本実施形態では、シートバック14にエネルギー吸収カセット40を配設すると共にヘッドレスト16にエネルギー吸収体46を配設したので、これらのエネルギー吸収カセット40及びエネルギー吸収体46によってエネルギー吸収された分だけ、乗員頭部及び乗員胸部胸部側がリバウンドした際のリバウンド

速度の絶対値を減少させることができる。このため、実際の速度よりも低速度で追突されたのと等価にすることができる、これにより追突時における乗員頭部への負荷をより一層効果的に低減させることができる。

【0038】また、本実施形態では、シートバックフレーム18の両側部18A間にサポートプレート38を掛け渡しているので、このサポートプレート38によってシートバックフレーム18のシート幅方向の剛性を高めることができる。このため、側面衝突時におけるサイドドアから入力される荷重をフロアトンネルに有効に伝達することができるという効果も得られる。

【0039】なお、本実施形態では、シートバック14のみならず、ヘッドレスト16にもエネルギー吸収手段を配設したが、リバウンド速度の絶対値を下げるという観点からすれば、少なくともシートバック14側にエネルギー吸収カセット40等のエネルギー吸収手段が配設されればよい。すなわち、少なくともシートバック14側にエネルギー吸収手段が配設されれば、乗員胸部胸部側に付与されるリバウンド荷重の絶対値が減少されるため、乗員胸部胸部側と乗員頭部を介して一体の乗員頭部へのリバウンド荷重の絶対値も減少すると予想される。従って、その意味では、少なくともシートバック14側にエネルギー吸収カセット40等のエネルギー吸収手段が配設されればよいことになる。

【0040】また、本実施形態では、シートバック14にエネルギー吸収カセット40を配設すると共にヘッドレスト16にエネルギー吸収体46を配設することでヘッドレスト16のリバウンド特性とシートバック14のリバウンド特性との相対的な調整を行ったが、必ずしもエネルギー吸収カセット40やエネルギー吸収体46を配設する必要はなく、シートバックパッド20及びヘッドレストパッド36の硬度、変形可能代等を別個独立に調整することにより、ヘッドレスト16のリバウンド特性とシートバック14のリバウンド特性との相対的な調整を行うようにしてもよい。

【0041】以下に、図12～図14を用いて、その実施形態を示す。図12に示されるフロントシート50では、シートバック52におけるクッション材を構成するシートバックパッド54の反発係数を $\varepsilon_1$ に設定すると共に、ヘッドレスト56におけるクッション材を構成するヘッドレストパッド58の反発係数を $\varepsilon_2$ ( $< \varepsilon_1$ )に設定した点に特徴がある。

【0042】上記設定を得たための具体的な手法は、以下の通りである。市販車において通常用いられているシートバックパッド及びヘッドレストパッドは、発泡ポリウレタン(反発率=50%)によって構成されている。従って、通常の市販車では、 $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.5$ に設定されている。

【0043】これに対し、本実施形態では、シートバックパッド54の反発係数 $\varepsilon_1$ は市販車並みの0.5に設

定した上で、ヘッドレストパッド58の反発係数 $\epsilon_2$ を0.3に設定している。すなわち、ヘッドレストパッド58側での調整を行うことで、ヘッドレスト56のリバウンド速度特性とシートバック52のリバウンド速度特性とを相対的に調整したことになる。なお、ヘッドレストパッド58の反発係数 $\epsilon_2$ を0.3に下げるには、発泡ポリウレタンの発泡密度を下げればよい。

【0044】次に、上記設定を採った場合の作用並びに効果を市販車の場合との対比において説明する。

【0045】図13には、乗員胴部胸部側及び乗員頭部の時間に対する絶対変位との関係が表されている。なお、ここでいう絶対変位とは、追突時に潰れない車両部位を基準にしたときの乗員胴部胸部側、乗員頭部の各変位量を意味する。また、グラフPは市販車のシートバックパッドを用いた場合（反発係数 $\epsilon_1 = 0.5$ ）における乗員胴部胸部側の特性を示したものであり、グラフQは市販車のヘッドレストパッドを用いた場合（反発係数 $\epsilon_2 = 0.5$ ）における乗員頭部の特性を示したものである。但し、本実施形態では、シートバックパッド54の反発係数は市販車並みとしているため、グラフPについては本実施形態でも同様である。

【0046】追突されると、シートバック52が急激に車両前方側へ押し出される。このため、乗員胴部胸部側及び乗員頭部は、ある車両基準点に対して車両後方側へ変位する。しかし、通常は、先に乗員胴部胸部側がシートバック52に押し付けられて、シートバックパッド54に放出エネルギーが蓄積されていくことから、乗員胴部胸部側の方が先に絶対変位のピークを迎える。その後、これに遅れて乗員頭部がヘッドレスト56に押し付けられて、ヘッドレストパッド58に放出エネルギーが蓄積されつつ絶対変位のピークを迎える。ピーク後は、シートバックパッド54及びヘッドレストパッド58にそれぞれ蓄積された放出エネルギーによって、乗員胴部胸部側及び乗員頭部がそれぞれ車両前方側へ変位（反発）していく（リバウンドする）。

【0047】このとき、乗員胴部胸部側の方が乗員頭部よりも質量が大きく、又受圧面積もシートバック52側の方がヘッドレスト56側よりも大きいことから、乗員頭部のグラフQの傾き $V_x$ （即ち、乗員頭部のリバウンド速度）の方がグラフPの傾き $V_y$ （即ち、乗員胴部胸部側のリバウンド速度）よりも急峻となる。

【0048】これに対し、本実施形態では、ヘッドレストパッド58の反発係数 $\epsilon_2$ を0.3と下げたので、ピーク後の特性は二点鎖線で示されるグラフRとなり、その傾き $V_R$ （即ち、本実施形態の場合の乗員頭部のリバウンド速度）もグラフQの傾き $V_y$ に対して平行或いは平行に近い（但し、前述した反発係数の設定関係では、グラフRがグラフPに対して平行を越えて離間する（広がっていく）ことはない）ものとなる。換言すれば、本実施形態では、ヘッドレスト56の反発係数 $\epsilon_1$ を通常

の0.5から0.3に下げることで、グラフQがグラフPに対して平行或いは平行に近いグラフRにシフトされることになる。なお、請求項4に記載された「追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度（ $V_R$ ）がシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度（ $V_y$ ）より遅くならない」とは、グラフPの傾き $V_y$ に対してグラフRの傾き $V_R$ が平行或いは平行を越えない近傍を意味する。

【0049】上記の如く、この実施形態では、ヘッドレスト56によるリバウンド速度特性とシートバック52のリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレスト56による乗員頭部のリバウンド速度がシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度より遅くならないようにしたので、リバウンド過程において乗員頭部が乗員胴部胸部側に対して車両後方側へ後傾することがなくなる。その結果、追突時における乗員頭部への負荷をさらに効果的に低減することができる。

【0050】なお、図12及び図13を用いて説明した構成では、シートバックパッド54の反発係数 $\epsilon_1$ を市販車同様に設定した上で、ヘッドレストパッド58の反発係数 $\epsilon_2$ を下げる設定を採ったが、以下に説明するように逆の関係に立つような設定を探ることも可能である。

【0051】図14には、ヘッドレストパッドの反発係数 $\epsilon_2$ を市販車並みの0.5に設定した上で、シートバックパッドの反発係数 $\epsilon_1$ を通常の0.5よりも若干高い0.6に設定した場合における乗員胴部胸部側及び乗員頭部の時間に対する絶対変位との関係が表されている。なお、シートバックパッドの反発係数を上げるには、発泡ポリウレタンの発泡密度を上げればよく、又シートバックフレームの剛性を高くすることによってもシートバックパッドの反発係数を上げることができる。

【0052】上記の設定を採った場合、ヘッドレスト側の特性を示すグラフQ'は従来通りの特性を示すが、シートバックパッドの反発係数 $\epsilon_1$ を通常の0.5よりも高い0.6に設定したため、シートバック側の特性を示すグラフP'はグラフRにシフトされる。このため、このような設定を採っても、グラフR'の傾き $V_R'$ がグラフQ'の傾き $V_x'$ と平行或いは平行に近くなるので、同様の効果が得られる。

【0053】なお、上述した設定以外に、前二例の複合型の設定を探ってもよい。すなわち、ヘッドレストパッドの反発係数 $\epsilon_2$ を0.3に設定すると共に、シートバックパッドの反発係数 $\epsilon_1$ を0.6に設定してもよい。この場合、グラフP、グラフQの各シフト量を少なくすることができるので、発泡密度の設定に大きな変更を来すことがなく、製造の容易化を図ることができる。

【0054】以上説明した図12～図14に示される構成は、ヘッドレストパッド58及びシートバックパッド

54のみを用いてリバウンド速度特性を相対的に調整するものであったが、その他の手法として、以下に説明する構成を探ることも可能である。

【0055】図15にはフロントシート60の縦断面構造が示されており、又図16にはヘッドレスト62の断面構造が拡大して示されている。これらの図に示されるように、この実施形態では、シートバック63におけるシートバックパッド64の反発係数 $\varepsilon_1$ 並びにヘッドレスト62におけるヘッドレストパッド66の反発係数 $\varepsilon_2$ については、前述した図12、図13で採用した各反発係数と同様の $\varepsilon_1 = 0.5$ 、 $\varepsilon_2 = 0.3$ に設定している。

【0056】加えて、この実施形態では、ヘッドレスト62内に配設されたヘッドレストステー68の前面に低反発材から成るエネルギー吸収体70（反発係数 $\varepsilon < 0.3$ ）を接着させている。その意味では、構成的には前述した図1に示されるヘッドレスト16と類似するものといえる。なお、エネルギー吸収体70をヘッドレストステー68に接着させる代わりに、エネルギー吸収体70をヘッドレストパッド66と一緒に発泡するようにしてもよい。また、この実施形態では、ヘッドレスト62内にヘッドレストパッド66とは別物のエネルギー吸収体70を配設する構成を探るため、通常の反発係数に設定されたヘッドレストパッドを用いることも可能である。

【0057】上述した構成によっても、前述した図13に示されるグラフのシフト効果を得ることができるので、同様の作用、効果を得ることができる。また、構成的にも簡素であるため、低コストで実現することができる。

#### 【0058】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の本発明に係る車両用シートは、ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度とシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度との速度差を縮めたので、乗員胴部胸部側に対する乗員頭部の車両前方側への振れ量を小さくすることができ、これにより追突時における乗員頸部への負荷をさらに効果的に低減させることができるという優れた効果を有する。

【0059】請求項2記載の本発明に係る車両用シートは、請求項1に記載の発明において、さらに、ヘッドレストのリバウンド開始時期特性とシートバックのリバウンド開始時期特性とを相対的に調整することで、乗員頭部のリバウンド開始時期と乗員胴部胸部側のリバウンド開始時期との時間差を縮めたので、通常の運転姿勢を維持することができ、これにより追突時における乗員頸部への負荷をより一層効果的に低減させることができるという優れた効果を有する。

【0060】請求項3記載の本発明に係る車両用シートは、請求項1又は請求項2に記載の発明において、少なくともシートバックにおける乗員胴部胸部側に対応する部位に、追突時に作用する荷重を吸収するエネルギー吸収手段を設けたので、乗員頭部及び乗員胴部胸部側がリバウンドする際のリバウンド速度の絶対値を減少させることができ、これにより追突時における乗員頭部への負荷をより一層効果的に低減させることができるという優れた効果を有する。

【0061】請求項4記載の本発明に係る車両用シートは、請求項1又は請求項2に記載の発明において、さらに、ヘッドレストのリバウンド速度特性とシートバックのリバウンド速度特性とを相対的に調整することで、追突時におけるヘッドレストによる乗員頭部のリバウンド速度がシートバックによる乗員胴部胸部側のリバウンド速度より遅くならないよう設定したので、リバウンド過程において乗員頭部の乗員胴部胸部側に対する車両後方側への後傾をなくすことができ、これにより追突時における乗員頸部への負荷をさらに効果的に低減することができるという優れた効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るフロントシートのシートバック及びヘッドレストの構成を示す断面図である。

【図2】図1に示されるシートバック及びヘッドレストの要部を示す斜視図である。

【図3】図1に示されるシートバック及びヘッドレストを備えたフロントシートの外観斜視図である。

【図4】追突時における一連の乗員挙動をシートバック及びヘッドレストとの関係において説明するための説明図（追突前）である。

【図5】追突時における一連の乗員挙動をシートバック及びヘッドレストとの関係において説明するための説明図（追突時初期）である。

【図6】追突時における一連の乗員挙動をシートバック及びヘッドレストとの関係において説明するための説明図（追突時終期）である。

【図7】追突時における一連の乗員挙動をシートバック及びヘッドレストとの関係において説明するための説明図（リバウンド時）である。

【図8】ヘッドレストパッドのF-S特性図である。

【図9】エネルギー吸収体のF-S特性図である。

【図10】シートバックパッドのF-S特性図である。

【図11】エネルギー吸収カセットのF-S特性図である。

【図12】別の実施形態に係るフロントシートのシートバック及びヘッドレストの構成を示す断面図である。

【図13】図12に示される構成を探った場合の車両基準の時間-変位特性を市販車との対比において示すグラフである。

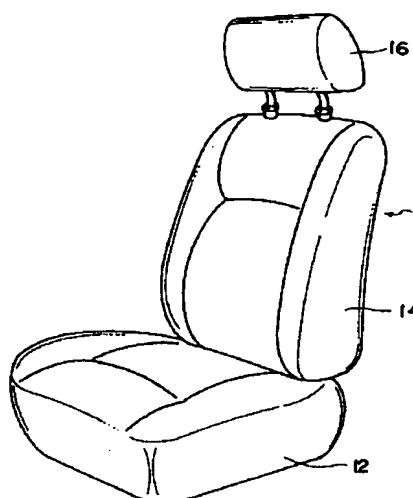
【図14】シートバックパッド側の反発係数を調整する



(10)

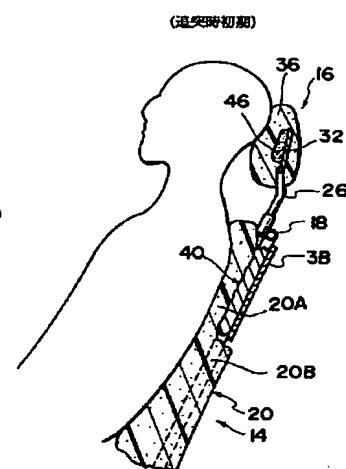
特開平10-119616

【図3】

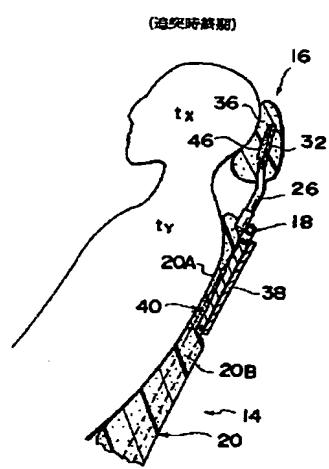


10 フロントシート(車両用シート)

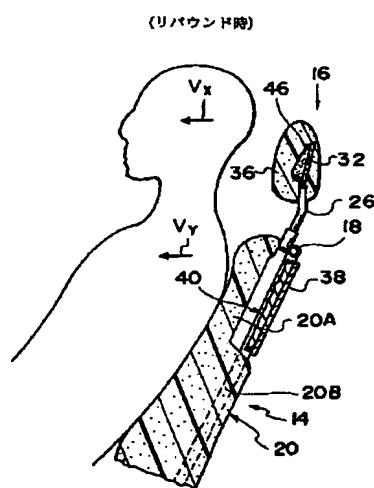
【図5】



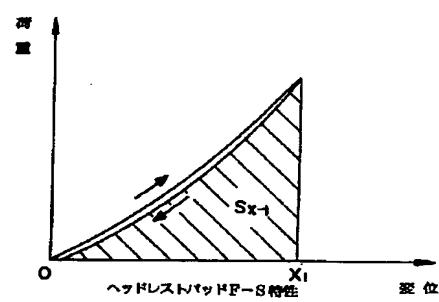
【図6】



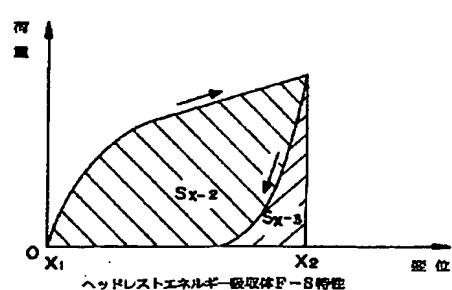
【図7】



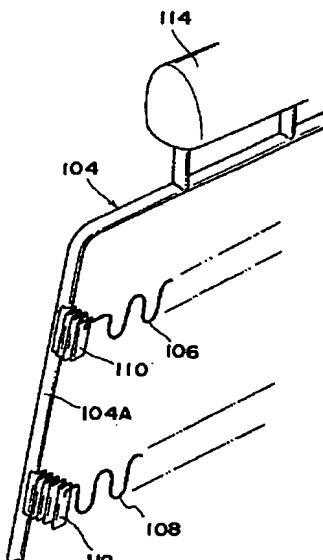
【図8】



【図9】



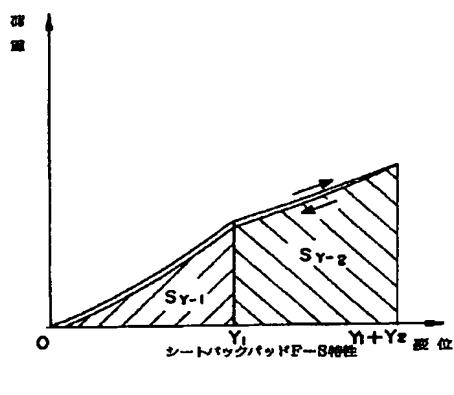
【図18】



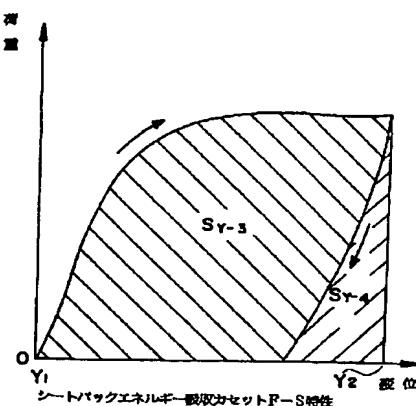
(11)

特開平10-119616

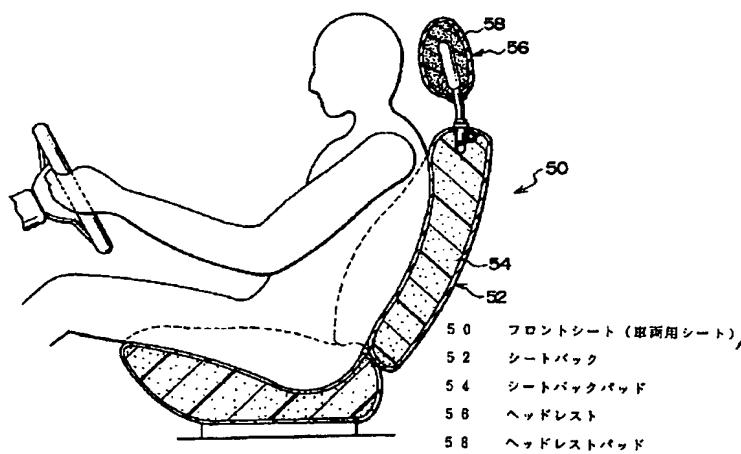
【図10】



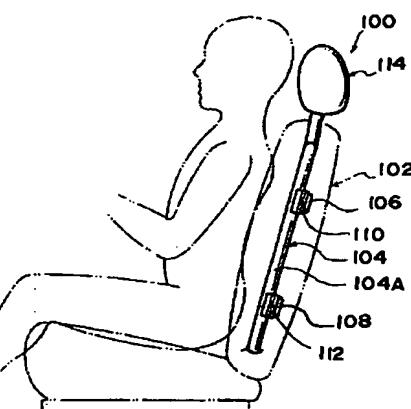
【図11】



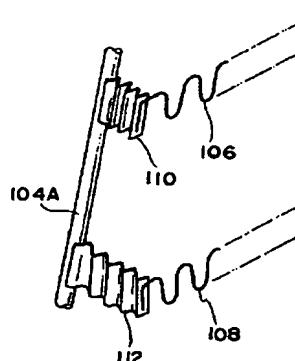
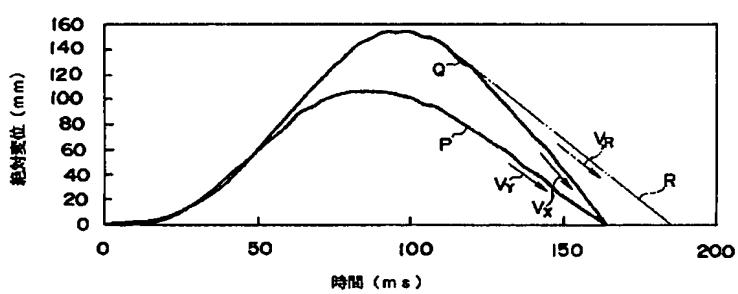
【図12】



【図17】



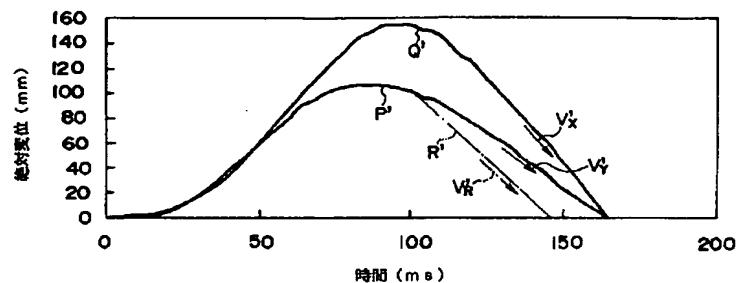
【図13】



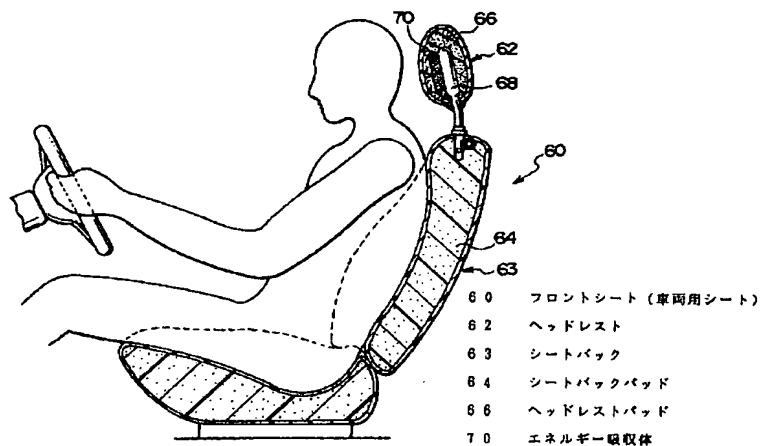
(12)

特開平10-119616

【図14】



【図15】



【図19】

